

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-308663

(43)Date of publication of application : 31.10.2003

(51)Int.Cl.

G11B 20/12

G11B 20/10

(21)Application number : 2003-112111

(71)Applicant : LG ELECTRONICS INC

(22)Date of filing :

14.09.1999

(72)Inventor : ZON IN SHIN

(30)Priority

Priority number : 1998 9840144

Priority date : 26.09.1998

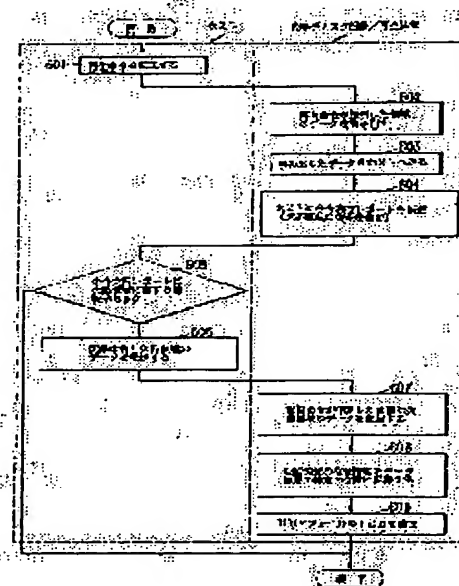
Priority country : KR

(54) METHOD FOR MANAGING DEFECT AREA OF OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for managing the defect area of a reloadable optical recording medium capable of protecting data and increasing a recording capacity.

SOLUTION: The method for managing the defect area comprises appropriately determining an alternate area in case of the occurrence of a defect without previous division of the area to a data area and a spare like heretofore, transferring the data to be recorded thereto and separately managing the information of the position alternated with the defect position information.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-308663

(P2003-308663A)

(43)公開日 平成15年10月31日(2003. 10. 31)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード(参考)

G 1 1 B 20/12

G 1 1 B 20/12

5 D 0 4 4

20/10

20/10

C

審査請求 有 請求項の数24 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2003-112111(P2003-112111)

(62)分割の表示 特願平11-260026の分割

(22)出願日 平成11年9月14日(1999. 9. 14)

(31)優先権主張番号 1 9 9 8 - 4 0 1 4 4

(32)優先日 平成10年9月26日(1998. 9. 26)

(33)優先権主張国 韓国 (K R)

(71)出願人 590001669

エルジー電子株式会社

大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞
20

(72)発明者 ソン・イン・シン

大韓民国・ギョンギード・アンヤン-シ・
マンアン-ク・アンヤン-ドン・830-26

(74)代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

Fターム(参考) 5D044 AB01 BC04 CC06 DE54 DE62

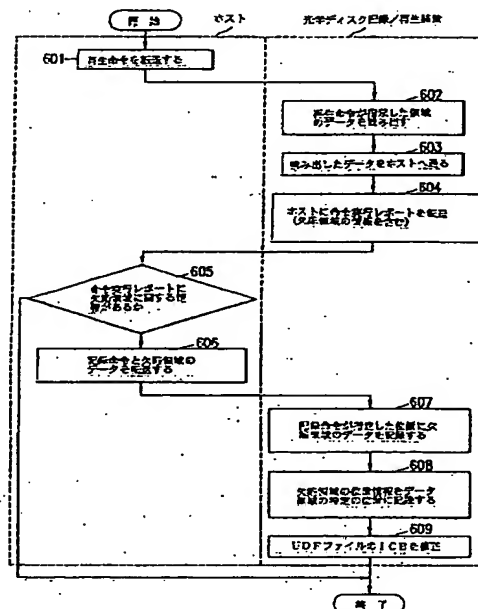
DE64 GK12 GK19

(54)【発明の名称】 光記録媒体の欠陥領域管理方法

(57)【要約】

【課題】 データを保護し、かつ記録容量を増やすことができる、書換可能型光記録媒体の欠陥領域管理方法を提供する。

【解決手段】 そのために本発明の欠陥領域管理方法は、従来のように予めデータ領域とスペア領域とに分けておらず、欠陥が発生したときに適宜交替領域を決めてそこに記録するデータを移すと共に、欠陥位置情報と交替した位置の情報を別途管理するようにした。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 欠陥領域に対して事前に指定された物理的スベア領域のないユーザー領域を有する、ファイルシステムを使用する書き換え型記録媒体上で欠陥領域を管理する方法において、

データの記録または再生用のコマンドを出力するステップと；欠陥領域が発見されたかどうかを判定するステップと；欠陥領域が発見された場合に、記録媒体上で欠陥領域に対する交替領域を選択するステップと；ファイルシステムに欠陥領域の位置情報を登録するステップであって、前記位置情報がホストによって識別された任意の位置のユーザー領域に記録されるステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項2】 欠陥領域の位置がブロック単位に基づいて識別され、欠陥領域の第1のセクタを示すことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 ファイルシステムがUDF（ユニバーサル・ディスク・フォーマット）であり、欠陥領域の位置がUDFの非割当スペーステーブルに登録されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項4】 欠陥領域が非欠陥ブロックによって置換された時、ファイルシステムでファイルのファイル情報を更新するステップをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】 ファイル情報が欠陥領域の位置情報とは別に管理されることを特徴とする請求項4に記載の方法。

【請求項6】 選択するステップが、欠陥領域の交替領域になるべきユーザー領域の一部を無作為に選択するステップを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項7】 ファイルシステムに、欠陥領域の位置と共に交替領域に関する情報を登録するステップをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項8】 欠陥領域の位置情報がユーザー領域内の非割当スペースリストに追加されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項9】 欠陥領域がユーザー領域内の非割当スペースリスト内で発見された場合、非割当スペースリストをユーザー領域の別の領域に書き込むステップと；前記別の領域に書き込まれた非割当スペースリストに欠陥領域に関する位置情報を追加するステップとをさらに含むことを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項10】 記録媒体であって、欠陥領域に対して事前に指定したスベア領域のないユーザー領域を含み、欠陥領域が発見された場合に、ユーザー領域の一部が、記録媒体上の欠陥領域に対する交替領域になるように選択され、欠陥領域に関する位置情報が、ホストによって

識別された任意の位置でユーザー領域に登録されることを特徴とする記録媒体。

【請求項11】 交替領域になるように選択されたユーザー領域の前記部分がユーザー領域の無作為に選択された部分であることを特徴とする請求項10に記載の記録媒体。

【請求項12】 ユーザー領域が、欠陥領域に関する位置情報が追加される非割当スペースリストを含むことを特徴とする請求項10に記載の記録媒体。

【請求項13】 欠陥領域に関する位置情報がファイルシステムのファイルに登録されることを特徴とする請求項10に記載の記録媒体。

【請求項14】 ユーザー領域の非割当スペースリスト領域内で欠陥領域が発見された場合、ユーザー領域は、非割当スペースリストが書き込まれる、異なる領域をさらに含み、欠陥領域に関する位置情報が、前記異なる領域に書き込まれる非割当スペースリストに追加されることを特徴とする請求項10に記載の記録媒体。

【請求項15】 ファイルシステムの書き換え型記録媒体上の欠陥領域を管理する方法において、

(a) 事前に指定されたスベア領域のないユーザー領域を有する記録媒体上に欠陥領域が存在するかどうかを判定するステップと；

(b) 欠陥領域が存在する場合、欠陥領域に対する交替領域をユーザー領域から選択するステップと；

(c) 欠陥領域上の位置を管理するための管理情報をファイルシステムのファイル構造情報に格納するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項16】 ステップ(c)が、ブロック単位内のユーザー領域の非割当スペースリストに管理情報を格納することを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項17】 管理情報が書き込まれている領域とは異なる特定位置で少なくとも管理情報を識別するための識別情報を書き込むステップをさらに含むことを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項18】 識別情報がアンカポイントであることを特徴とする請求項17に記載の方法。

【請求項19】 アンカポイントが書き換え型記録媒体の複数の位置に書き込まれることを特徴とする請求項18に記載の方法。

【請求項20】 複数の位置が、論理セクタ番号256と、最終論理セクタ番号と、ユーザーのデータ領域内の特定位置とに割り当てられた少なくとも3つの位置から構成されることを特徴とする請求項19に記載の方法。

【請求項21】 記録媒体において、欠陥領域に対して事前に指定したスベア領域のないユーザー領域を含み、欠陥領域が発見された場合に、ユーザー領域の一部が、記録媒体上の欠陥領域に対する交替領域になるように選択され、

欠陥領域の位置に関する管理情報が、ホストによって識別される任意の位置でユーザー領域に登録され、管理情報の位置を識別する識別情報が、論理セクタ番号256と、最終論理セクタ番号と、前記2つの位置と異なる位置とに相当する複数の位置に記録されることを特徴とする記録媒体。

【請求項22】 管理情報がUDFファイルシステムの非割当スペースリストであることを特徴とする請求項21に記載の記録媒体。

【請求項23】 識別情報がUDFファイルシステムのアンカポイントであることを特徴とする請求項21に記載の記録媒体。

【請求項24】 記録／再生デバイスによって書き込み中の光記録媒体上の欠陥領域を管理する方法において、前記光記録媒体が、そのデータ領域全体にユーザー領域全体が対応するように、ユーザー領域を有し、事前に指定されたスペア領域を有さず、前記記録／再生デバイスは制御ユニットによって制御され、前記制御ユニットは、データが書き込まれようとする時に制御信号を生成し、第1の制御信号を、前記第1の制御信号によって指定された位置にデータを書き込むために記録／再生デバイスに書き込まれるべきデータと共に提供する方法であって、

(A) 書き込み中に欠陥領域に遭遇した場合、記録／再生デバイスによる書き込みを停止し、かつ欠陥領域に関する情報を制御ユニットに返すステップと；

(B) 欠陥領域に関する情報が受信されると、記録／再生デバイスに第2の制御信号を、書き込まれるべきデータと共に生成し、かつ欠陥領域向けのデータを未使用のユーザー領域の任意の部分に書き込むステップと；

(C) 1つまたは複数の欠陥領域に関する位置情報をユーザー領域の特定領域に書き込むステップとを含む方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は書換可能型光記録媒体システムに関し、特に欠陥領域を管理することのできる光記録媒体の欠陥領域管理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般的に、光記録媒体は反復して記録ができるか否かによって再生専用のロム（ROM）型と、追記型ワーム（WORM）型および繰り返して記録可能な書換可能型などの三つの種類に分かれる。ここで、ロム型光記録媒体はコンパクトディスクロム（CD-ROM）とデジタル多機能ディスクロム（Digital Versatile Disc Read Only Memory: DVD-ROM）などがあり、ワーム型光記録媒体は1回記録可能なコンパクトディスク（CD-R）と1回記録可能なデジタル多機能ディスク（Recordable Digital Versatile Disc: DVD

R）などがある。また、自由に繰り返して記録可能な書換可能型ディスクとしては書換可能型コンパクトディスク（CD-RW）と書換可能型デジタル多機能ディスク（Rewritable Digital Versatile Disc: DVD-RAM, DVD-RW）などがある。

【0003】 書換可能型光記録媒体の場合、情報の記録／再生作業が繰り返して行われる。そのため、光記録媒体に情報記録のために形成された記録層を構成している混合物の混合比率が初期の混合比率と異なるようになり、特性が悪くなり、情報の記録／再生時にエラーが発生する。

【0004】 このような現象を劣化というが、この劣化した領域は、光記録媒体のフォーマット、記録、再生命令の実行時に欠陥領域として現れる。また、書換可能型光記録媒体の欠陥領域は、劣化現象以外にも表面のキズ、塵などの微塵、製作時のエラーなどによって発生することもある。いずれにせよ発生した欠陥領域にデータを記録／再生するのを防止する必要がある、そのため欠陥領域の管理が必要となった。

【0005】 そのために一般的なディスクは、図1に示すように、リードイン領域とリードアウト領域とに欠陥管理領域（以下DMAという）を備え、光ディスクの欠陥領域を管理している。また、データ領域はゾーン別に分けて管理するが、各ゾーンはデータが記録されるユーザー領域と、ユーザー領域に欠陥が発生したときに利用するためのスペア領域とに分かれている。

【0006】 通常、一つのディスク（例えば、DVD-RAM）には四つのDMAが存在するが、二つのDMAはリードイン領域に、残りの二つのDMAはリードアウト領域に存在する。欠陥領域の管理は重要なので、データ保護のために四つのDMAには同一内容が繰り返して記録されている。ここで、各DMAは二つのブロックからなり、全体で32セクタからなる。すなわち、一つのブロックは16セクタからなる。DMAは初期欠陥データ記憶部を意味するPDLと二次欠陥データ記憶部を意味するSDLとを含む。

【0007】 一般的にPDLはディスク製作過程で生じた欠陥やディスクをフォーマットするとき、すなわち、初期フォーマット時と再フォーマット時に確認される全ての欠陥セクタのエントリを記憶する。また、SDLはブロック単位でリストされるが、フォーマット後に発生する欠陥領域やフォーマットの間にPDLに記憶できなかった欠陥領域のエントリを記憶する。

【0008】 データ領域内の欠陥領域（すなわち、欠陥セクタまたは欠陥ブロック）は正常的な領域に交替されるが、交替方法としては普通スリップ交替とリニア交替がある。スリップ交替方法は欠陥領域がPDLに登録されている場合に適用される方法で、図2aに示すように、データが記録されるユーザー領域に、PDLにリストされた欠陥セクタが存在すると、その欠陥セクタを飛

ばし代わりにその欠陥セクタの次に来る正常セクタにデータを記録する。また、リニア交替方法は欠陥領域がS D Lに登録されている場合に適用される方法で、図2 bに示すように、ユーザー領域やスペア領域に、S D Lにリストされた欠陥ブロックが存在すると、スペア領域に割り当てられたブロック単位の交替領域に交替されデータを記録する。

【0009】図3は一般的な光ディスク記録／再生装置のうち記録関連部分の一例を示すブロック図である。光ディスクにデータを記録し再生するための光ピックアップ、光ピックアップを制御して光ピックアップの対物レンズと光ディスクとの距離を一定に維持させ、一定のトラックを追従するサーボ部、入力されるデータを処理して光ピックアップに転送するデータ処理部、外部ホストとデータをやり取りするためのインターフェース、これを制御するマイクロコンピュータなどで構成されている。光ディスク記録／再生装置のインターフェースにはホストが連結されて相互間に命令語とデータが伝達されるように構成される。ここで、ホストは一種のP C (Personal Computer)であって、光ディスク記録装置がP Cの支援を受ける場合である。

【0010】このように構成される図3で記録するデータが発生されると、ホストは記録命令を光ディスク記録／再生装置に送る。その記録命令には記録位置を指定するL B A (Logical Block Address)とデータの大きさを知らせる転送長とを含む。次いで、ホストは記録するデータを光ディスク記録／再生装置に送る。光ディスク記録／再生装置は、ホストから光ディスクに記録するデータが転送されると、これを指定されたL B Aから記録し始める。このとき、光ディスク記録／再生装置は光ディスクの欠陥を表示する情報であるP D LとS D Lを利用して欠陥のある領域にはデータを記録しない。

【0011】すなわち、P D Lに登録された物理的セクタは飛ばしながら記録し、S D Lに登録された物理的ブロック (b l k A、b l k B) は図4のように、スペア領域に割り当てられた交替ブロック (s b l k E、s b l k F) に交替しながら記録する。そして、欠陥ブロック (b l k C) のデータを一旦交替ブロック (b l k G) に交替して記録したが、後でその交替ブロック (b l k G) でも再び欠陥が発生すると、新たな交替ブロック (b l k H) が割り当てられ欠陥ブロック (b l k C) のデータはスペア領域の新たな交替ブロック (b l k H) に交替して記録する。

【0012】また、記録や再生時にS D Lに登録されていない欠陥ブロックやエラーの可能性の高いブロックがあれば、データの保護のためにそのブロックを欠陥ブロックと見なし、スペア領域の交替ブロックを探して欠陥ブロックのデータを再記録した後、その欠陥ブロックの位置情報をS D Lエントリに登録する。このように、欠陥が発生したブロックだけでなく、エラーの可能性の高い

ブロック、例えばエラーの訂正の可能なブロックに対しても交替してデータを保護する。

【0013】しかし、D V D - R A M Iは、データ保護のためにディスク製造過程で割り当てられたスペア領域によって、当然その分記録容量が減る。また、スペア領域はディスクの欠陥状態に関係なく予め定められており、スペア領域を全て利用することもあるが、一般的には全部は使わないので、ディスク管理面でも非効率的である。そして、スペア領域からさらに欠陥セクタが多数発生すると、交替できなくなり、これによって欠陥領域の管理もできなくなる。この場合にシステムはディスクを不良と判断するのでそれ以上そのディスクを使用することができない。また、書換可能型光記録媒体の一つであるC D - R Wは致命的な欠陥が発生したときにのみ欠陥セクタの管理を行い、エラー訂正の可能なブロックに対しては管理をしないので、データの保護が十分とはいえない。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記のような問題点を解決するためになされたもので、その目的はデータを保護し、かつ記録容量を増やすことができる光記録媒体の欠陥領域管理方法を提供することにある。本発明の他の目的はデータの記録／再生中に発見される欠陥領域の位置情報をファイル情報と別に記憶して管理する光記録媒体の欠陥領域管理方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の光記録媒体の欠陥領域管理方法は、光記録媒体上にスペア領域を割り当てずに、欠陥領域に対してはファイルシステムで管理するようにすることを特徴とするものである。より具体的には、欠陥領域を発見すると欠陥情報をホストに戻すステップと、ホストの制御により欠陥領域のデータを他の領域に交替して記録するステップと、欠陥領域の位置情報を記録するステップと、欠陥領域の位置情報を基準にファイル構成に関する情報を訂正するステップとを含んでいる。

【0016】データを交替して記録ステップは欠陥領域のデータをデータ領域内の他の領域に記録することを特徴とする。

【0017】欠陥領域の位置情報記録ステップはデータ領域の特定位置に欠陥領域の位置情報をブロック単位で記録することを特徴とする。

【0018】欠陥領域の位置情報記録ステップはデータ領域の非割当スペースリストに欠陥領域の位置情報をブロック単位で記録することを特徴とする。

【0019】ファイル情報を訂正するステップは、一つのファイルに対して作成されるファイル構成 (I C B) が戻される欠陥領域の情報によって分離されて表示され、その欠陥領域がI C Bに登録されないことを特徴とする。

【0020】ファイル情報がUDFファイルシステムで管理される場合、アンカポイントの保護のために多数のセクタからなるスペア領域を割り当てることを特徴とする。

【0021】欠陥領域の位置情報はフォーマット時にセクタ単位で管理されることを特徴とする。

【0022】本発明の光記録媒体の欠陥領域管理方法は、データを記録するときに欠陥領域を発見すると制御信号を終了し、その欠陥に関する情報をホストに戻すステップと、欠陥に関する情報が戻された後、ホストから再び出力される制御信号によりデータを記録するステップと、欠陥領域の位置情報をデータ領域の特定位置に記録するステップと、欠陥領域の位置情報を基準にファイル構成に関する情報を光記録媒体に記録するステップとを含んでいる。

【0023】制御信号は、欠陥ブロックの位置情報とファイル情報とを利用して、ファイル情報に登録されている領域だけでなく、データ領域の特定位置にリストされている欠陥領域にもデータが記録されないように発生することを特徴とする。

【0024】ファイル情報記録ステップは、一つのファイルに対して作成されるファイル構成(ICB)が戻される欠陥領域の情報によって分離されて表示され、欠陥領域がそのICBに記録されないことを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施形態を添付の図面に基いて詳細に説明する。図5は本発明による書換可能型光記録媒体の構造を示す図であって、データ領域にはスペア領域が割り当てられておらず、データを記録できる領域だけが存在する。このデータ領域はゾーン別に分けても管理できる。また、スペア領域がないのでリードイン領域とリードアウト領域のDMAにSDLは必要なくなる。

【0026】本発明はスペア領域によって記録容量が最初から減ることを防止するため、光ディスク上でスペア領域を取り除いた後、欠陥が発生したときにのみデータ領域内で交替を行い、欠陥領域はファイルシステムで管理するようにした。

【0027】図6は本発明による再生過程で光記録媒体の欠陥領域管理方法を行うための流れ図である。すなわち、使用者が再生を選択すると制御装置としてのホストはファイルシステムのファイル情報を見て、再生命令を生成し、その命令を光ディスク記録/再生装置に転送する(ステップ601)。再生命令はスタート位置を指定するLBAとデータの大きさを知らせる転送長とを含む。もし、ファイル1を再生するとき、ファイル1のファイルシステムが図8aのようであれば、ホストはA位置からNセクタの間のデータを読むように再生命令を出す。すると、光ディスク記録/再生装置はホストが指定する位置、すなわちAからNセクタの間のデータを読み

込む(ステップ602)。その後、Nセクタの間読み込んだデータをホストに転送した後(ステップ603)、次いで命令実行リポートをホストに転送する(ステップ604)。このとき、ホストがデータの再生命令を発行した間に、すなわち、AからBの間の領域内で欠陥ブロックが発見されると、光ディスク記録/再生装置は命令実行リポートにその欠陥に関する情報と一緒に送付する。欠陥ブロックはまだ登録されていない欠陥ブロックであって、致命的な欠陥ブロックだけでなく、欠陥が発生したがエラーの訂正の可能な欠陥ブロックを含む。

【0028】一方、ホストは命令実行リポートに欠陥領域の情報が含まれているかどうかを判別する(ステップ605)。命令実行リポートが異常がないこと、すなわち正常であることを知らせる情報であれば、Nセクタの間に欠陥ブロックがなかったことを意味する。反対に、命令実行リポートが正常であることを知らせなければ命令実行リポートには欠陥領域の情報が含まれていることを意味する。したがって、ステップ605で命令実行リポートに欠陥領域の情報が含まれていると判別されると、ホストは記録命令とともに前記欠陥ブロックのデータを光ディスク記録/再生装置に転送し(ステップ606)、光ディスク記録/再生装置は記録命令が指定する位置に欠陥ブロックのデータを記録する(ステップ607)。記録命令が指定する位置はデータ領域の任意の位置である。これは本発明ではスペア領域を利用しないからである。例えば、図7に示すように、Nセクタ内のE位置からLセクタの間に欠陥が発生すると、Lセクタの含まれるブロックで再生されたデータは、ホストの制御によりC位置からLセクタの間に記録される。ここで、記録/再生中に発見される欠陥はECCブロック単位で処理されるので、LセクタのLは16の倍数となる。

【0029】以後の再記録または再生時にその欠陥ブロックにデータを記録したり、その欠陥ブロックのデータを読まないようにするために、欠陥ブロックの位置情報をデータ領域内の特定位置に記録する(ステップ608)。

【0030】もし、ファイル管理がUDF(Universal Disc Format)ファイルシステムで行われれば、ステップ608で欠陥ブロックの位置情報はデータ領域内の非割当スペースリスト(Non-allocatable space list)に記録できる。このとき、書換可能型光ディスクは欠陥が発見されるとそのブロックを全てエラーと見なすので、非割当スペースリストに記録される欠陥ブロックの位置情報はブロック単位である。すなわち、欠陥ブロックの位置情報はその欠陥ブロックの一番目のセクタの番号のみを記録すればよく、この場合に光ディスク記録/再生装置はセクタ番号が指定するセクタを含む以後の15個のセクタを欠陥として見なす。

【0031】もし、非割当スペースリストがあるブロッ

クで欠陥が発生すると、前記のような過程により非割当スペースリストはデータ領域内の他のブロックに交替されて記録される。このときにも、欠陥ブロックの位置情報が再び非割当スペースリストに付加される。

【0032】このように、非割当スペースリストはデータ領域内でその位置が変わる。このような非割当スペースリストの位置はアンカポイント(anchor point)を利用して探すことができる。アンカポイントは論理的セクタ番号(LSN)であって、256番地とデータ領域の一番最後のセクタに重複されて記録されている。この部分には欠陥が発生しても他の領域に交替できない。

【0033】ところが、UDFファイルシステムではアンカポイントにより全てのファイルとディレクトリが管理されている。したがって、アンカポイントに欠陥が発生すると、そのディスクはそれ以上使えない。本発明ではアンカポイントを保護するためにデータ領域に多少のスペア領域(例えば、10セクタ内外)を割り当て、そのスペア領域にアンカポイントを重複して記録することができるが、スペア領域はバーストエラーなどに備えて、様々な箇所(例えば、ゾーン別)に分散させて割り当てることもできる。

【0034】また、前記のように欠陥ブロックのデータをデータ領域内の他のブロックに交替して記録するとファイルの情報も変わるので、ファイルシステムも訂正する(ステップ609)。

【0035】もし、ファイル管理がUDFファイルシステムで行われ、図7のように交替が行われたら、ファイルスタート位置やファイルの大きさなどを表示するICB(Information Control Block)は図8bのように訂正される。すなわち、再生命令を行うときのファイル1は、図8aのように、AからNセクタの間に記録されているとなっているが、欠陥ブロックによってファイル1は、図8bのように、AからN1セクタの間、CからLセクタの間、FからN2セクタの間に記録されていることが分かる。したがって、次の再生時にはファイル1に対しては再生命令が三回行われる。すなわち、AからN1セクタの間を読み、再びCからLセクタの間を読み、再びFからN2セクタの間を読むように命令が実行される。一方、記録するデータが発生すると、ホストは前記非割当スペースリストにある欠陥ブロックの位置情報とICBを見て記録命令を発行する。

【0036】図9は記録過程で光記録媒体の欠陥領域管理方法を行うための本発明実施形態の流れ図である。すなわち、記録するデータが発生すると、ホストは記録命令とともに記録するデータを光ディスク記録/再生装置に転送する(ステップ901)。このとき、ホストはICBと非割当スペースリストにある欠陥領域の位置情報を利用してICBに登録されている領域のみならず、非割当スペースリストに登録されている欠陥ブロックにもデータが記録されないように記録命令を下す。光ディス

ク記録/再生装置は記録命令が指定する位置から入力データを記録しながら(ステップ902)、欠陥領域があるかどうかをチェックする(ステップ903)。ここで、記録命令は、既に非割当スペースリストに登録されている欠陥領域にはデータが記録されないように発生されるので、ここでの欠陥領域とは新たに発見される欠陥領域であって、致命的な欠陥ブロックだけでなく、欠陥が発生してもエラーの訂正の可能な欠陥ブロックをも含む。

【0037】ステップ903で欠陥領域が発見されないと、完了されるまで続けてデータを記録し、欠陥領域が発見されたと判別されると、記録命令を強制に終了した後、欠陥領域の情報をホストに戻す(ステップ904)。

【0038】ホストは欠陥領域の情報が送られてくると、新たな記録命令とデータを再び光ディスク記録/再生装置に転送する(ステップ905)。この記録命令は新たに生じた欠陥領域にデータが記録されないように発生する。たとえば、最初の記録命令がAからNセクタの間のデータを記録することであったが、データ書込み中にE位置で欠陥が発見されると、その位置で記録命令が強制に終了され、欠陥ブロックの情報がホストに戻され、ホストは新たに記録命令を下す。このとき、F位置からデータを記録するように命令を行う。

【0039】したがって、光ディスク記録/再生装置は記録命令が指定するF位置からホストが転送する新たなデータを記録する(ステップ906)。このときにも光ディスク記録/再生装置は記録命令が指定する位置に入力データを記録しながら、欠陥領域があるかをチェックする(ステップ907)。

【0040】もし、新たな欠陥領域が再度発見されると、ステップ904に戻って前記の過程を繰り返し、そうでなければ記録が完了されるまでに記録命令が指定する位置に続けてデータを記録する(ステップ908)。

【0041】ステップ908で記録が完了されたと判別されると、ホストの制御によって光ディスク記録/再生装置は欠陥領域の位置情報をデータ領域の特定位置に記録する(ステップ909)。ここで、欠陥領域の位置情報は、データ記録命令が終了するたびに記録することでも、データの記録が完了した後一度に記録することでもできる。ファイルシステムがUDFで構成されると欠陥領域の位置情報は非割当スペースリストに記録される。

【0042】そして、記録命令によってデータが図7のように記録されると、ファイル情報は図8bのようにICBに作成される(ステップ910)。図8bはF位置からN2セクタの間のデータを記録する命令が、C位置からLセクタの間のデータを記録する命令より先に行われた場合である。このように、ICBでファイルの大きさを示すセクタの数が欠陥ブロックによって分離され記録される。また、欠陥領域の位置情報はファイル情報と

別途に管理されるので、図8bのようなファイル情報を無くしても欠陥領域の位置情報は残っており、データの記録または再生時に欠陥ブロックにデータを書いたり読むような間違いを発生しない。

【0043】一方、前記非割当スペースリストの欠陥ブロックの位置情報はフォーマット方法によりセクタ単位で再び記憶されることができる。もし、DMAにPDLがあれば、非割当スペースリストの欠陥ブロックのうち実際欠陥が発生したセクタのみPDLに移され、そのブロックの位置情報は非割当スペースリストから削除される。

【0044】もし、DMAがない場合には、非割当スペースリストに実際に欠陥が発生した欠陥セクタの情報のみを記録し、その欠陥ブロックの位置情報を削除できる。この際には、欠陥ブロックの位置情報と欠陥セクタの位置情報とが互いに区別されるように記録される。これのためには、1ビットを利用して表示することもできる。

【0045】

【発明の効果】上述した本発明の光記録媒体の欠陥領域管理方法は次のような効果がある。書換可能型光記録媒体でスペア領域を取り除いたので、光記録媒体に欠陥が発生しないと初期状態の記録容量全体を維持することができる。欠陥が発生したときにのみデータ領域内で他のブロックに交替を行った後、その欠陥領域をファイルシステムで管理するので、スペア領域によって記録容量を最初から減らすということをしていないので、ディスクの使用効率を高くすることができる。すなわち、リニア交替のような効果によってデータを保護しながら、記録容量を増やすことができる。次に、使用可能な交替ブロッ

クの大きさに対する制限がないので、欠陥セクタの数に関係なくデータを記録でき、ディスクの使用期間を増やすことができる。さらに、欠陥ブロックの位置情報はファイルシステムのファイル情報と別に管理されるので、ファイル情報を無くしても欠陥領域の位置情報は残り、データの記録または再生時に前記欠陥ブロックにデータを書いたり読むような間違いが発生しない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 一般的な光ディスクの構造を示す図である。

【図2】 一般的なスリップ交替方法を示す図(a)と、一般的なリニア交替方法を示す図(b)である。

【図3】 一般的な光ディスク記録／再生装置の構成ブロック図である。

【図4】 一般的な光ディスクでSDL使用時リニア交替方法でデータを記録する状態を示す図である。

【図5】 本発明実施形態による光ディスクの構造を示す図である。

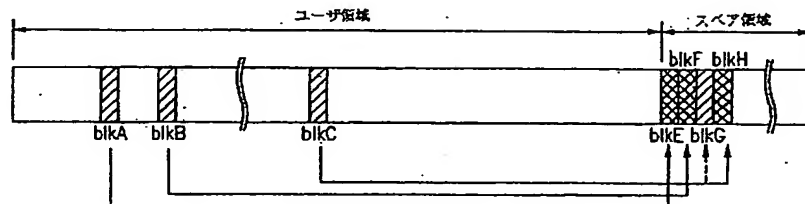
【図6】 本発明実施形態による再生過程で光記録媒体の欠陥領域管理方法を行うための流れ図である。

【図7】 本発明実施形態による光ディスクで欠陥領域のデータを他の領域に交替して記録する状態を示す図である。

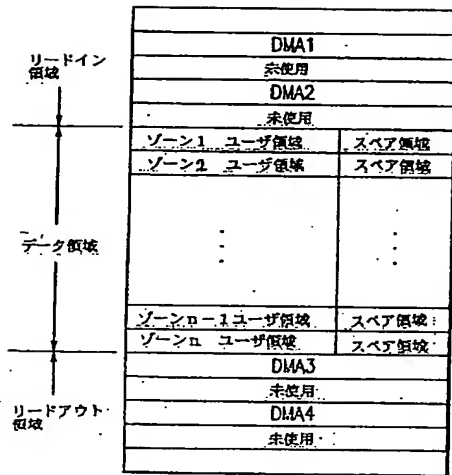
【図8】 本発明実施形態による光ディスクで欠陥が発生しなかった場合のファイル1に対するUDFファイルシステムを概念的に示す図(a)と、光ディスクで欠陥が発生した場合のファイルに対するUDFファイルシステムを概念的に示す図(b)である。

【図9】 本発明実施形態による記録過程で光記録媒体の欠陥領域管理方法を行うための流れ図である。

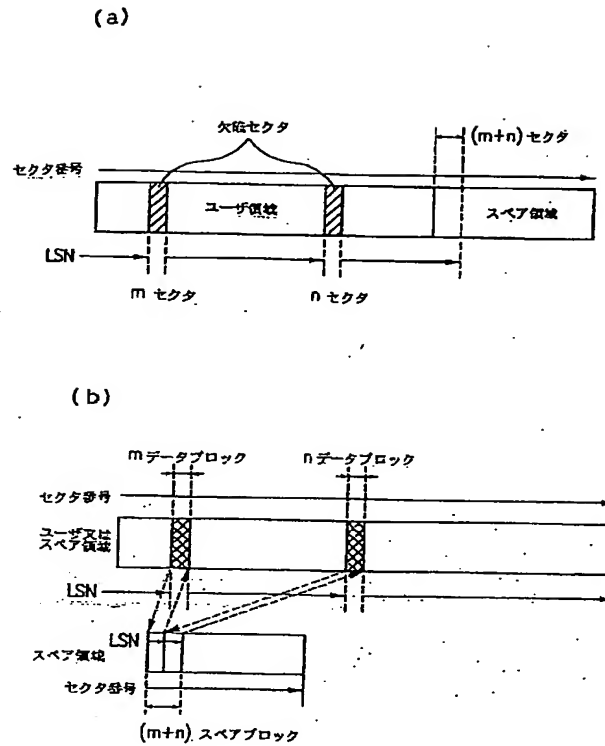
【図4】



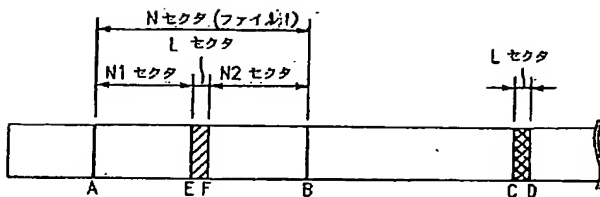
【図 1】



【図 2】



【図 7】



【図 8】

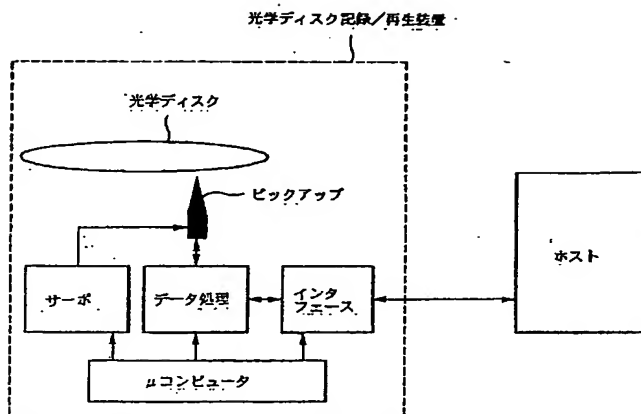
(a)

	開始セクタ アドレス	セクタ番号
ファイル 1	A	N

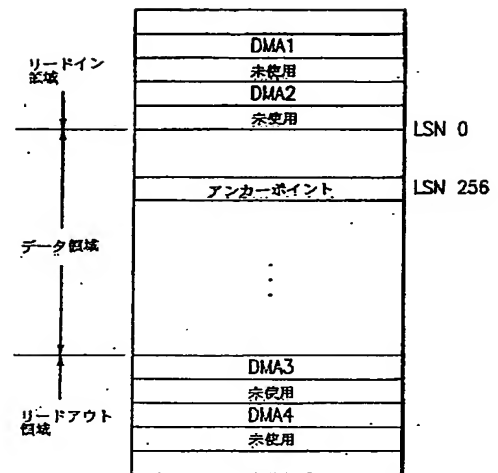
(b)

	開始セクタ アドレス	セクタ番号
ファイル 1	A	N1
	C	L
	F	N2

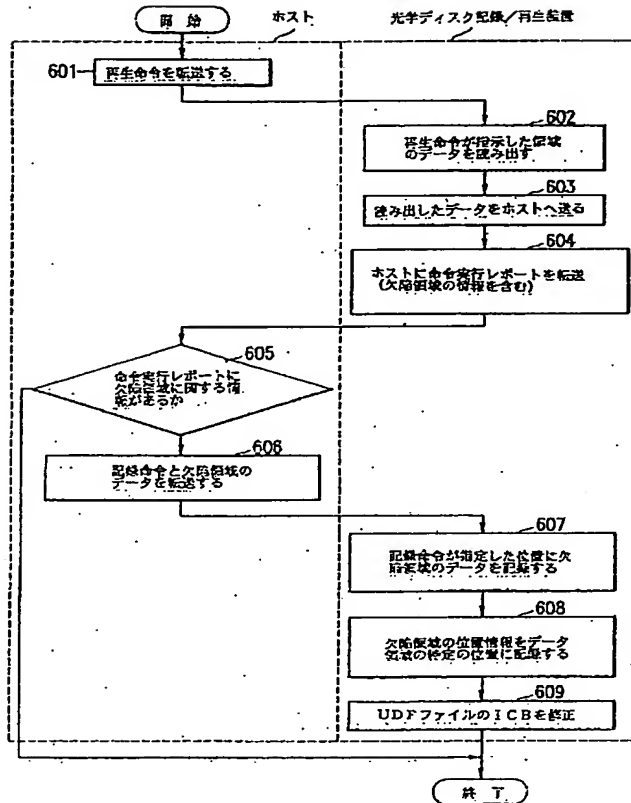
【図3】



【図5】



【図6】



【図9】

